



Atty. Docket No. 3815/129

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : TANNO et al.
Appln. No. : 09/944,450 Examiner :
Filed : August 31, 2001 Group Art Unit: 2681
Title : CELL SEARCH CONTROL METHOD, MOBILE STATION
AND MOBILE COMMUNICATIONS SYSTEM

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Pursuant to 35 U.S.C. § 119 and 37 CFR § 1.55

Pursuant to 35 U.S.C. § 119 and 37 CFR § 1.55, Applicants hereby submit a certified copy of the following priority document:

- Japanese Patent Application No. 2000-267209, filed September 4, 2000.

Applicants hereby enter a claim to the priority of this document.

Respectfully submitted,

Date: Oct. 12, 2001

Ralph F. Hoppin
Ralph F. Hoppin, Reg. No. 38,494
BROWN RAYSMAN MILLSTEIN, FELDER
& STEINER LLP
900 Third Avenue
New York, New York 10022
Tele: (212) 895-2000
Fax : (212) 895-2900

I certify that this document, addressed to Assistant Commissioner for Patents, is being deposited as first class mail with the U.S. Post Office on this date.

Ralph F. Hoppin
Ralph F. Hoppin

Oct 12, 2001
Date



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-267209

出 願 人

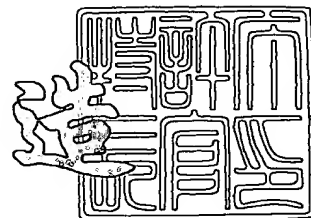
Applicant(s):

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3078241

【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH120134

【提出日】 平成12年 9月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明の名称】 移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
・ ティ ・ ティ ・ ドコモ内

【氏名】 丹野 元博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
・ ティ ・ ティ ・ ドコモ内

【氏名】 中村 武宏

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ ・ ティ ・ ティ ・ ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100106998

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 傳一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信信号を全てのスロットに共通の共通拡散符号で逆拡散し、第 1 平均相関値に基づいてスロット境界を検出する第 1 ステップと、該第 1 ステップで検出した前記スロット境界に基づいて、前記スロット毎に異なる個別拡散符号で逆拡散し、第 2 平均相関値に基づいてフレーム境界およびスクランブル符号グループを検出する第 2 ステップと、該第 2 ステップで検出した前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループに基づいて、共通パイロット信号をデスクランブルし、第 3 平均相関値に基づいてスクランブル符号を検出する第 3 ステップとを備え、前記第 1 ステップ、前記第 2 ステップ、および前記第 3 ステップを繰り返した後に、前記第 1 ステップは、複数の前記第 1 平均相関値を用いてスロット境界の検出を行うことを特徴とする移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 2】 前記第 2 ステップは、前記第 1 ステップで検出された前記スロット境界が等しい、複数の前記第 2 平均相関値を用いてフレーム境界およびスクランブル符号グループの検出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 3】 受信信号を全てのスロットに共通の共通拡散符号で逆拡散し、第 1 平均相関値に基づいてスロット境界を検出する第 1 ステップと、該第 1 ステップで検出した前記スロット境界に基づいて、前記スロット毎に異なる個別拡散符号で逆拡散し、第 2 平均相関値に基づいてフレーム境界およびスクランブル符号グループを検出する第 2 ステップと、該第 2 ステップで検出した前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループに基づいて、共通パイロット信号をデスクランブルし、第 3 平均相関値に基づいてスクランブル符号を検出する第 3 ステップとを備え、前記第 1 ステップ、前記第 2 ステップ、および前記第 3 ステップを繰り返した後に、前記第 2 ステップは、前記第 1 ステップで検出された前記スロット境界が等しい、複数の前記第 2 平均相関値を用いてフレーム境界およびスクランブル符号グループの検出を行うことを特徴とする移動通信システムに

における移動局のセルサーチ方法。

【請求項 4】 前記第 3 ステップは、前記第 2 ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが等しい、複数の前記第 3 平均相関値を用いてスクランブル符号の検出を行うことを特徴とする請求項 1, 2 または 3 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 5】 受信信号を全てのスロットに共通の共通拡散符号で逆拡散し、第 1 平均相関値に基づいてスロット境界を検出する第 1 ステップと、該第 1 ステップで検出した前記スロット境界に基づいて、前記スロット毎に異なる個別拡散符号で逆拡散し、第 2 平均相関値に基づいてフレーム境界およびスクランブル符号グループを検出する第 2 ステップと、該第 2 ステップで検出した前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループに基づいて、共通パイロット信号をデスクランブルし、第 3 平均相関値に基づいてスクランブル符号を検出する第 3 ステップとを備え、前記第 1 ステップ、前記第 2 ステップ、および前記第 3 ステップを繰り返した後に、前記第 3 ステップは、前記第 2 ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが等しい、複数の前記第 3 平均相関値を用いてスクランブル符号の検出を行うことを特徴とする移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 6】 前記第 1 ステップは、複数の前記第 1 平均相関値を所定の平均化区間で平均化して第 4 平均相関値を算出し、該第 4 平均相関値が最大となるタイミングで前記スロット境界の検出を行うことを特徴とする請求項 1, 2 または 4 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 7】 複数の前記第 1 平均相関値に重み付けを行うことを特徴とする請求項 6 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 8】 複数の前記第 1 平均相関値に忘却係数を乗算した値を加算することにより前記第 4 平均相関値を算出することを特徴とする請求項 6 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 9】 前記第 2 ステップは、前記第 1 ステップで検出された前記スロット境界が等しい、複数の前記第 2 平均相関値を所定の平均化区間で平均化して第 5 平均相関値を算出し、該第 5 平均相関値が最大となるタイミングで前記フ

レーム境界および前記スクランブル符号グループの検出を行うことを特徴とする請求項 2, 3 または 4 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 1 0】 複数の前記第 2 平均相関値に重み付けを行うことを特徴とする請求項 9 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 1 1】 前記第 1 ステップで検出された前記スロット境界が等しい場合には、複数の前記第 2 平均相関値を所定の平均化区間で平均化した第 6 平均相関値に忘却係数を乗算した値を加算し、前記第 1 ステップで検出された前記スロット境界が異なる場合には、前記第 2 平均相関値を加算した結果を、前記第 5 平均相関値とすることを特徴とする請求項 9 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 1 2】 前記第 3 ステップは、前記第 2 ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが等しい、複数の前記第 3 平均相関値を所定の平均化区間で平均化して第 7 平均相関値を算出し、該第 7 平均相関値を用いて前記スクランブル符号の検出を行うことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 1 3】 複数の前記第 3 平均相関値に重み付けを行うことを特徴とする請求項 1 2 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 1 4】 前記第 2 ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが等しい場合には、複数の前記第 3 平均相関値を所定の平均化区間で平均化した第 8 平均相関値に忘却係数を乗算した値を加算し、前記第 2 ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが異なる場合には、前記第 3 平均相関値を加算した結果を、前記第 7 平均相関値とすることを特徴とする請求項 1 2 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 1 5】 前記所定の平均化区間を前記移動局の状態に応じて適応的に変化させることを特徴とする請求項 6, 9 または 1 2 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 1 6】 前記重み付けの値を前記移動局の状態に応じて適応的に変

化させることを特徴とする請求項 7, 10 または 13 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 17】 前記忘却係数の値を前記移動局の状態に応じて適応的に変化させることを特徴とする請求項 8, 11 または 14 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 18】 前記移動局の状態は、電源投入直後の状態、待ち受け中の状態、または通信中の状態のいずれかであることを特徴とする請求項 15, 16 または 17 に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【請求項 19】 前記移動局の状態は、前記移動局の移動速度によってあらかじめ定められた状態であることを特徴とする請求項 15 ないし 18 のいずれか 1 項に記載の移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

CDMA (Code Division Multiple Access) 方式による移動通信システムにおいて、移動局は、ある基地局と通信する場合、または、ある基地局に対して受信電力の測定を行う場合などに、その基地局からの下り信号のフレーム境界およびスクランブル符号を検出する必要がある。これをセルサーチと呼んでいる。

【0003】

セルサーチの方法は、基本的に、可能性のあるすべてのタイミングにおいて、可能性のあるすべてのスクランブル符号でデスクランブルを行い、使用されている拡散符号で逆拡散を行った結果の相関値が、最大となるようなタイミングおよびスクランブル符号を選択することで、その基地局のフレーム境界およびスクランブル符号を検出する。しかし、この方法では、セルサーチに多大な時間を要するため、これを高速化するために、基地局からスロット毎に P S C H (Primary Synchronisation Channel) と S S C H (Secondary Synchronisation Channel)

を送信する方法が用いられる（3GPP Technical Specification 25.211参照）。

【0004】

図1は、セルサーチに関係する下りチャネルの構成を示す概略図である。CDMA方式の代表例である、W-CDMA方式（3GPP Technical Specification 25.211参照）におけるセルサーチに関係する下りチャネルを示したものである。PSC Hは、全セル全スロット共通の拡散符号PSC（Primary Synchronisation Code）が用いられ、スロット周期で送信される。SSCHは、スロット毎に異なる拡散符号SSC₀～SSC_{n-1}（Secondary Synchronisation Channel）が用いられ、1フレームで拡散符号系列を構成し、フレーム周期で繰り返し送信される。この拡散符号系列は、セル毎に異なる系列が用いられる。PSC HとSSCHには、スクランブル符号はかけられない。共通パイロットチャネル（CPICH；Common Pilot Channel）は、全セル共通の拡散符号およびシンボルパターンで、セル毎に異なるスクランブル符号がかけられて送信される。

【0005】

図2は、従来のセルサーチ方法における第1段階の動作を説明するための図である。PSC Hでは、全セル全スロット共通の拡散符号PSCが用いられる。移動局は、受信信号をこのPSCに対応したマッチトフィルタ201に入力し、複数スロット間平均化処理部202で、雑音や干渉の影響を軽減するために複数スロットにわたって平均化を行う。ピーク検出器203において、最も平均相関値が大きいタイミングを選択することで、スロット境界の検出を行う。ここまでの動作を第1段階と呼ぶ。

【0006】

SSCHでは、スロット毎に異なる拡散符号が用いられ、1フレームである拡散符号系列が構成される。この拡散符号系列はフレーム周期で繰り返され、かつ、セル毎に異なる拡散符号系列が用いられる。これらの拡散符号系列には、それぞれスクランブル符号のグループが対応づけられており、後に行うスクランブル符号の検出を容易にしている。第1段階でスロット境界が検出されているため、移動局は、SSCHの送信タイミングを計算することができる。

【0007】

移動局は、計算されたタイミングで受信信号をSSCHの拡散符号SSCで逆拡散し、考えられるすべてのフレーム境界およびSSC符号系列に合わせて相関出力値を平均化し、最も平均相関値が大きくなるタイミングおよびSSC拡散符号系列を選択する。これにより、移動局はフレーム境界およびスクランブル符号グループを検出する。この動作を第2段階と呼ぶ。

【0008】

図3は、従来のセルサーチ方法における第2段階の動作を説明するための図である。第1段階で検出されたスロット境界から、SSCHが送信されているタイミングを計算し、そのタイミングでSSCに対応した相関器301で相関をとる。これを複数スロットにわたって行い、その結果を考えられるタイミングおよびSSC拡散符号系列に対応させて、複数スロット間平均化処理部302で平均化する。ピーク検出器303において、平均相関値が最も大きいタイミングおよびSSC拡散符号系列を選択することですること、フレーム境界とスクランブル符号グループを検出する。

【0009】

第2段階までにフレーム境界およびスクランブル符号グループを検出した移動局は、最後にスクランブル符号がかけられているCPICHを受信して、検出されたスクランブル符号グループの中のどのスクランブル符号が用いられているかを検出する。既にフレーム境界が検出されていることから、スクランブル符号の位相は計算可能である。CPICHの拡散符号は全セル共通であるので、基本的にはグループ内のすべてのスクランブル符号でデスクランブルした上で、CPICHの拡散符号で逆拡散し、これを複数シンボルにわたって平均化した後に、平均相関値が最も大きくなるようなスクランブル符号を選択すればよい。この動作を第3段階とよぶ。

【0010】

図4は、従来のセルサーチ方法における第3段階の動作を説明するための図である。相関器401において、第2段階で検出されたフレーム境界から、スクランブル符号の位相を計算し、第2段階で検出されたスクランブル符号グループのすべての符号でデスクランブルし、CPICHの拡散符号で逆拡散する。これを複数

シンボルにわたって行い、複数シンボル間平均化処理部 4 0 2 で平均化する。ピーク検出器 4 0 3 において、平均相関値が最も大きいスクランブル符号を選択し、当該基地局で使われている下リスクランブル符号を検出する。

【 0 0 1 1 】

第 1 段階から第 3 段階までを 1 サーチとすると、移動局は 1 サーチ終了後に検出されたフレーム境界およびスクランブル符号が正しかったかどうかを判定し、誤っていると判断した場合には、各段階のメモリを初期化した上で、再び第 1 段階からサーチをやり直し、正しいフレーム境界およびスクランブル符号が検出されるまでこれを繰り返して行う。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

移動通信の伝搬路は、干渉や雑音が存在するが、移動局における P S C H、S S C H、CPICHなどの受信信号電力対雑音電力比（S/N）は、一般に非常に小さい。一方、セルサーチは、移動局が基地局からの受信信号に対し各種の測定を行う場合、通信を行う場合、あるいはハンドオーバーを行う場合などに必要な動作であり、移動局の消費電力の削減や円滑な通信を確保するためには高速かつ高精度でサーチを行う必要がある。セルサーチの高速化・高精度化を行うには、基地局からの総送信電力中に占めるセルサーチに関係する下リチャネルの送信電力の割合を大きくすればよいが、その反面システム容量が小さくなってしまうという問題があった。

【 0 0 1 3 】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、各サーチにおける各段階の相関検出動作を、当該サーチにおける平均相関値だけを用いて行うのではなく、過去のサーチにおける平均相関値も記憶しておき、当該サーチの平均相関値と過去のサーチの平均相関値の両方を用いて、平均化効果を高め、第 1 段階から第 3 段階まで各段階の検出精度を高め、サーチの所要時間および精度を改善する移動通信システムにおける移動局のセルサーチ方法を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、受信信号を全てのスロットに共通の共通拡散符号で逆拡散し、第 1 平均相関値に基づいてスロット境界を検出する第 1 ステップと、該第 1 ステップで検出した前記スロット境界に基づいて、前記スロット毎に異なる個別拡散符号で逆拡散し、第 2 平均相関値に基づいてフレーム境界およびスクランブル符号グループを検出する第 2 ステップと、該第 2 ステップで検出した前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループに基づいて、共通パイロット信号をデスクランブルし、第 3 平均相関値に基づいてスクランブル符号を検出する第 3 ステップとを備え、前記第 1 ステップ、前記第 2 ステップ、および前記第 3 ステップを繰り返した後に、前記第 1 ステップは、複数の前記第 1 平均相関値を用いてスロット境界の検出を行うことを特徴とする。

【0015】

この方法によれば、複数サーチ間で平均化が行われるので、雑音や干渉の軽減効果が高まり、第 1 ステップの検出精度が改善される。

【0016】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 において、前記第 2 ステップは、前記第 1 ステップで検出された前記スロット境界が等しい、複数の前記第 2 平均相関値を用いてフレーム境界およびスクランブル符号グループの検出を行うことを特徴とする。

【0017】

この方法によれば、同じスロット境界に基づいて計算された平均相関値どうしのみを平均化するので、雑音や干渉の軽減効果が高まり、第 2 ステップの検出精度が改善される。

【0018】

請求項 3 に記載の発明は、受信信号を全てのスロットに共通の共通拡散符号で逆拡散し、第 1 平均相関値に基づいてスロット境界を検出する第 1 ステップと、該第 1 ステップで検出した前記スロット境界に基づいて、前記スロット毎に異なる個別拡散符号で逆拡散し、第 2 平均相関値に基づいてフレーム境界およびスク

ランブル符号グループを検出する第2ステップと、該第2ステップで検出した前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループに基づいて、共通パイロット信号をデスクランブルし、第3平均相関値に基づいてスクランブル符号を検出する第3ステップとを備え、前記第1ステップ、前記第2ステップ、および前記第3ステップを繰り返した後に、前記第2ステップは、前記第1ステップで検出された前記スロット境界が等しい、複数の前記第2平均相関値を用いてフレーム境界およびスクランブル符号グループの検出を行うことを特徴とする。

【0019】

この方法によれば、同じスロット境界に基づいて計算された平均相関値どうしのみを平均化するので、雑音や干渉の軽減効果が高まり、第2ステップの検出精度が改善される。

【0020】

請求項4に記載の発明は、請求項1，2または3において、前記第3ステップは、前記第2ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが等しい、複数の前記第3平均相関値を用いてスクランブル符号の検出を行うことを特徴とする。

【0021】

この方法によれば、同じフレーム境界やスクランブル符号グループに基づいて計算された平均相関値どうしのみを平均化するので、雑音や干渉の軽減効果が高まり、第3ステップの検出精度が改善される。

【0022】

請求項5に記載の発明は、受信信号を全てのスロットに共通の共通拡散符号で逆拡散し、第1平均相関値に基づいてスロット境界を検出する第1ステップと、該第1ステップで検出した前記スロット境界に基づいて、前記スロット毎に異なる個別拡散符号で逆拡散し、第2平均相関値に基づいてフレーム境界およびスクランブル符号グループを検出する第2ステップと、該第2ステップで検出した前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループに基づいて、共通パイロット信号をデスクランブルし、第3平均相関値に基づいてスクランブル符号を検出する第3ステップとを備え、前記第1ステップ、前記第2ステップ、および前記

第3ステップを繰り返した後に、前記第3ステップは、前記第2ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが等しい、複数の前記第3平均相関値を用いてスクランブル符号の検出を行うことを特徴とする。

【0023】

この方法によれば、同じフレーム境界やスクランブル符号グループに基づいて計算された平均相関値どうしのみを平均化するので、雑音や干渉の軽減効果が高まり、第3ステップの検出精度が改善される。

【0024】

請求項6に記載の発明は、請求項1，2または4において、前記第1ステップは、複数の前記第1平均相関値を所定の平均化区間で平均化して第4平均相関値を算出し、該第4平均相関値が最大となるタイミングで前記スロット境界の検出を行うことを特徴とする。

【0025】

この方法によれば、所定の平均化区間で平均化し、平均相関値が最も大きいタイミングを選択するので、スロット境界をより高精度に検出することができる。

【0026】

請求項7に記載の発明は、請求項6において、複数の前記第1平均相関値に重み付けを行うことを特徴とする。

【0027】

この方法によれば、平均化に際して、現在からの時間的な距離に応じて重み付けを行うことで、より柔軟に過去のサーチの結果を利用することができる。

【0028】

請求項8に記載の発明は、請求項6において、複数の前記第1平均相関値に忘却係数を乗算した値を加算することにより前記第4平均相関値を算出することを特徴とする。

【0029】

この方法によれば、メモリのサイズが小さい場合でも、より以前の平均相関値を用いて平均化を行うことができる。

【0030】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 2, 3 または 4 において、前記第 2 ステップは、前記第 1 ステップで検出された前記スロット境界が等しい、複数の前記第 2 平均相関値を所定の平均化区間で平均化して第 5 平均相関値を算出し、該第 5 平均相関値が最大となるタイミングで前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループの検出を行うことを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

この方法によれば、所定の平均化区間で平均化し、平均相関値が最も大きいタイミングを選択するので、フレーム境界およびスクランブル符号グループをより高精度に検出することができる。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 9 において、複数の前記第 2 平均相関値に重み付けを行うことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

この方法によれば、平均化に際して、現在からの時間的な距離に応じて重み付けを行うことで、より柔軟に過去のサーチの結果を利用することができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 9 において、前記第 1 ステップで検出された前記スロット境界が等しい場合には、複数の前記第 2 平均相関値を所定の平均化区間で平均化した第 6 平均相関値に忘却係数を乗算した値を加算し、前記第 1 ステップで検出された前記スロット境界が異なる場合には、前記第 2 平均相関値を加算した結果を、前記第 5 平均相関値とすることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

この方法によれば、メモリのサイズが小さい場合でも、より以前の平均相関値を用いて平均化を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 4 または 5 において、前記第 3 ステップは、前記第 2 ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが等しい、複数の前記第 3 平均相関値を所定の平均化区間で平均化して第 7 平均相関値を算出し、該第 7 平均相関値を用いて前記スクランブル符号の検

出を行うことを特徴とする。

【0037】

この方法によれば、所定の平均化区間で平均化し、平均相関値が最も大きいタイミングを選択するので、平均相関値が最も大きいスクランブル符号を選択することで、スクランブル符号をより高精度に検出することができる。

【0038】

請求項13に記載の発明は、請求項12において、複数の前記第3平均相関値に重み付けを行うことを特徴とする。

【0039】

この方法によれば、平均化に際して、現在からの時間的な距離に応じて重み付けを行うことで、より柔軟に過去のサーチの結果を利用することができる。

【0040】

請求項14に記載の発明は、請求項12において、前記第2ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが等しい場合には、複数の前記第3平均相関値を所定の平均化区間で平均化した第8平均相関値に忘却係数を乗算した値を加算し、前記第2ステップで検出された前記フレーム境界および前記スクランブル符号グループが異なる場合には、前記第3平均相関値を加算した結果を、前記第7平均相関値とすることを特徴とする。

【0041】

この方法によれば、メモリのサイズが小さい場合でも、より以前の平均相関値を用いて平均化を行うことができる。

【0042】

請求項15に記載の発明は、請求項6，9または12において、前記所定の平均化区間を前記移動局の状態に応じて適応的に変化させることを特徴とする。

【0043】

この方法によれば、平均化区間の数が移動局の状態によって最適な値が異なるので、状態に応じてこれらの値を適応的に変化させることによって、より効果的にセルサーチを行うことができる。

【0044】

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 7, 1 0 または 1 3 において、前記重み付けの値を前記移動局の状態に応じて適応的に変化させることを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

この方法によれば、重み付けの値が移動局の状態によって最適な値が異なるので、状態に応じてこれらの値を適応的に変化させることによって、より効果的にセルサーチを行うことができる。

【 0 0 4 6 】

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 8, 1 1 または 1 4 において、前記忘却係数の値を前記移動局の状態に応じて適応的に変化させることを特徴とする。

【 0 0 4 7 】

この方法によれば、忘却係数の値が移動局の状態によって最適な値が異なるので、状態に応じてこれらの値を適応的に変化させることによって、より効果的にセルサーチを行うことができる。

【 0 0 4 8 】

請求項 1 8 に記載の発明は、請求項 1 5, 1 6 または 1 7 において、前記移動局の状態は、電源投入直後の状態、待ち受け中の状態、または通信中の状態のいずれかであることを特徴とする。

【 0 0 4 9 】

この方法によれば、移動局の状態によって最適な値が異なるので、状態に応じてこれらの値を適応的に変化させることによって、より効果的にセルサーチを行うことができる。

【 0 0 5 0 】

請求項 1 9 に記載の発明は、請求項 1 5 ないし 1 8 のいずれか 1 項において、前記移動局の状態は、前記移動局の移動速度によってあらかじめ定められた状態であることを特徴とする。

【 0 0 5 1 】

この方法によれば、移動局の状態によって最適な値が異なるので、状態に応じてこれらの値を適応的に変化させることによって、より効果的にセルサーチを行うことができる。

【0052】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0053】

図5は、本発明にかかるセルサーチ方法における第1段階の動作を説明するための図である。P S C Hでは、全セル全スロット共通の拡散符号P S Cが用いられる。移動局は、受信信号をこのP S Cに対応したマッチトフィルタ501に入力し、複数スロット間平均化処理部502で、雑音や干渉の影響を軽減するために複数スロットにわたって平均化を行う。従来方式と異なり、複数スロット間での平均化が行われた後、複数サーチ間平均化処理部504で、さらに複数サーチ間での平均化が行われる。その後、ピーク検出器203において、最も平均相関値が大きいタイミングを選択することで、スロット境界の検出を行う。複数サーチ間で平均化が行われるので、雑音や干渉の軽減効果が高まり、第1段階の検出精度が改善される。

【0054】

図6は、本発明にかかるセルサーチ方法における第1段階の複数サーチ間平均化の方法を示す図である。移動局は、受信信号をP S Cに対応したマッチトフィルタ601に入力し、複数スロット間平均化処理部602で平均化を行う。複数スロット間で平均化された結果は、上書き型メモリ604₁～604_{N-1}に蓄えられる。このようにして、過去のサーチ結果が記憶され、現在の結果とあわせてN個の結果を、平均値算出部605で平均化する。ピーク検出器603において、平均相関値が最も大きいタイミングを選択することで、スロット境界をより高精度に検出することができる。

【0055】

スロット境界は、移動局の移動などによって時間的に変化するため、その変化が小さい範囲に限って、サーチ間の平均化が行われるようにNを適当に設定すればよい。また、平均化の際、現在からの時間的な距離に応じて重み付け(W_0 、 $W_1 \sim W_{N-1}$)を行うことで、より柔軟に過去のサーチの結果を利用することができる。

【0056】

図7は、第1段階の複数サーチ間平均化を忘却係数を用いて行う方法を示す図である。移動局は、受信信号をPSCに対応したマッチフィルタ701に入力し、複数スロット間平均化処理部702で平均化を行う。複数スロット間で平均化された結果は、忘却係数 λ ($0 \leq \lambda \leq 1$)をかけられた上で加算型メモリ704に加算される。現在の結果と加算型メモリ704に記憶されている過去の結果とを、平均値算出部705で平均化する。ピーク検出器703において、最も平均相関値が大きいタイミングを選択することで、スロット境界の検出を行う。複数サーチ間の平均化では、 λ を大きくするほど、より以前の結果まで用いて平均化を行うことができる。この方法によれば、メモリのサイズが小さくて済むという利点がある。

【0057】

図8は、本発明にかかるセルサーチ方法における第2段階の動作を説明するための図である。第1段階で検出されたスロット境界から、SSCHが送信されているタイミングを計算し、そのタイミングでSSCに対応した相関器801で相関をとる。これを複数スロットにわたって行い、その結果を考えられるタイミングおよびSSC拡散符号系列に対応させて、複数スロット間平均化処理部802で平均化する。従来方式と異なり、現在のサーチにおける複数スロット間の平均化だけでなく、複数サーチ間平均化処理部804で、複数サーチ間の平均化も行い、ピーク検出器803において、最も平均相関値が大きいタイミングおよびSSC系列を選択することで、スロット境界の検出を行う。

【0058】

ただし、サーチ間の平均化に用いるのは、現在のサーチの第1段階で検出されたスロット境界と、同じスロット境界が検出されたサーチにおける第2段階の平均相関値だけである。すなわち、異なるスロット境界に基づいて計算された平均相関値どうしは平均化しない。この方法によれば、雑音や干渉の軽減効果が高まり、第2段階の検出精度が改善される。

【0059】

図9は、本発明にかかるセルサーチ方法における第2段階の複数サーチ間平均

化の方法を示す図である。第 1 段階で検出されたスロット境界から、SSCH が送信されているタイミングを計算し、そのタイミングで SSC に対応した相関器 901 で相関をとる。これを複数スロットにわたって行い、その結果を考えられるタイミングおよび SSC 拡散符号系列に対応させて、複数スロット間平均化処理部 902 で平均化する。複数スロット間で平均化された結果は、上書き型メモリ 904₁ ~ 904_{N-1} に蓄えられる。このようにして、過去のサーチ結果が記憶され、現在の結果とあわせて最大 N 個の結果を、平均値算出部 905 で平均化する。ピーク検出器 903 において、平均相関値が最も大きいタイミングおよび SSC 系列を選択することで、フレーム境界およびスクランブル符号グループをより高精度に検出する。

【0060】

フレーム境界は、移動局の移動などによって時間的に変化するため、その変化が小さい範囲に限って、サーチ間の平均化が行われるように N を適当に設定すればよい。また、平均化の際、現在からの時間的な距離に応じて重み付け (W_0 , $W_1 \sim W_{N-1}$) を行うことで、より柔軟に過去のサーチの結果を利用することができる。

【0061】

ただし、サーチ間の平均化に用いるのは、現在のサーチの第 1 段階で検出されたスロット境界と、同じスロット境界が検出されたサーチにおける第 2 段階の平均相関値だけである。図 9 では、制御部 906 が各サーチの第 1 段階で検出されたスロット境界を監視および記憶し、平均化に用いるべきものを選択している。あるいは、制御部 906 が重み付けの値 (W_0 , $W_1 \sim W_{N-1}$) を制御することでも同様の効果が得られる。

【0062】

図 10 は、第 2 段階の複数サーチ間平均化を忘却係数を用いて行う方法を示す図である。第 1 段階で検出されたスロット境界から、SSCH が送信されているタイミングを計算し、そのタイミングで SSC に対応した相関器 1001 で相関をとる。これを複数スロットにわたって行い、その結果を考えられるタイミングおよび SSC 拡散符号系列に対応させて、複数スロット間平均化処理部 1002

で平均化する。複数スロット間で平均化された結果は、忘却係数 λ ($0 \leq \lambda \leq 1$) をかけられた上で加算型メモリ 1 0 0 4 に加算される。現在の結果と加算型メモリ 1 0 0 4 に記憶されている過去の結果とを、平均値算出部 1 0 0 5 で平均化する。ピーク検出器 1 0 0 3 において、最も平均相関値が大きいタイミングおよび S C 系列を選択することで、スロット境界の検出を行う。

【 0 0 6 3 】

複数サーチ間の平均化では、 λ を大きくするほど、より以前の結果まで用いて平均化を行うことになる。この方法によれば、メモリのサイズが小さくて済むという利点がある。また、第 1 段階で検出されたスロット境界が、直前のサーチにおいて検出されたスロット境界と異なった場合には、制御部 1 0 0 6 は、メモリの内容をリセットし、これにより異なるタイミングの第 2 段階平均相関値を平均化してしまうことを避けることができる。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 は、本発明にかかるセルサーチ方法における第 3 段階の動作を説明するための図である。相関器 1 1 0 1 において、第 2 段階で検出されたフレーム境界から、スクランブル符号の位相を計算し、第 2 段階で検出されたスクランブル符号グループのすべての符号でデスクランブルし、CPICH の拡散符号で逆拡散する。これを複数シンボルにわたって行い、複数シンボル間平均化処理部 1 1 0 2 で平均化する。従来方式と異なり、現在のサーチにおける複数シンボル間の平均化だけでなく、複数サーチ間平均化処理部 1 1 0 4 で、複数サーチ間の平均化も行う。ピーク検出器 4 0 3 において、平均相関値が最も大きいスクランブル符号を選択し、当該基地局で使われている下りスクランブル符号を検出する。

【 0 0 6 5 】

ただし、サーチ間の平均化に用いるのは、現在のサーチの第 2 段階で検出されたフレーム境界とスクランブル符号グループが同じであったサーチにおける第 3 段階の平均相関値だけである。すなわち、異なるフレーム境界やスクランブル符号グループに基づいて計算された平均相関値どうしは平均化しない。この方法によれば、雑音や干渉の軽減効果が高まり、第 3 段階の検出精度が改善される。

【 0 0 6 6 】

図 1 2 は、本発明にかかるセルサーチ方法における第 3 段階の複数サーチ間平均化の方法を示す図である。相関器 1 2 0 1 において、第 2 段階で検出されたフレーム境界から、スクランブル符号の位相を計算し、第 2 段階で検出されたスクランブル符号グループのすべての符号でデスクランブルし、CPICHの拡散符号で逆拡散する。これを複数シンボルにわたって行い、複数シンボル間平均化処理部 1 2 0 2 で平均化する。複数シンボル間で平均化された結果は、上書き型メモリ $1 2 0 4_1 \sim 1 2 0 4_{N-1}$ に蓄えられる。このようにして、過去のサーチ結果が記憶され、現在の結果とあわせて最大 N 個の結果を、平均値算出部 1 2 0 5 で平均化する。ピーク検出器 1 2 0 3 において、平均相関値が最も大きいスクランブル符号を選択することで、スクランブル符号をより高精度に検出する。

【 0 0 6 7 】

フレーム境界は、移動局の移動などによって時間的に変化するため、その変化が小さい範囲に限って、サーチ間の平均化が行われるように N を適当に設定すればよい。また、平均化の際、現在からの時間的な距離に応じて重み付け (W_0 、 $W_1 \sim W_{N-1}$) を行うことで、より柔軟に過去のサーチの結果を利用することができる。

【 0 0 6 8 】

ただし、サーチ間の平均化に用いるのは、現在のサーチの第 2 段階で検出されたフレーム境界とスクランブル符号グループが同じである、サーチにおける第 3 段階の平均相関値だけである。図 1 2 では、制御部 1 2 0 6 が各サーチの第 2 段階で検出されたフレーム境界およびスクランブル符号グループを監視および記憶し、平均化に用いるべきものを選択している。あるいは、制御部 1 2 0 6 が重み付けの値 (W_0 、 $W_1 \sim W_{N-1}$) を制御することでも同様の効果が得られる。

【 0 0 6 9 】

図 1 3 は、第 3 段階の複数サーチ間平均化を忘却係数を用いて行う方法を示す図である。相関器 1 3 0 1 において、第 2 段階で検出されたフレーム境界から、スクランブル符号の位相を計算し、第 2 段階で検出されたスクランブル符号グループのすべての符号でデスクランブルし、CPICHの拡散符号で逆拡散する。これを複数シンボルにわたって行い、複数シンボル間平均化処理部 1 3 0 2 で平均化

する。複数シンボル間で平均化された結果は、忘却係数 λ ($0 \leq \lambda \leq 1$) をかけられた上で加算型メモリ 1 3 0 4 に加算される。現在の結果に加算型メモリ 1 3 0 4 に記憶されている過去の結果とを、平均値算出部 1 3 0 5 で平均化する。ピーク検出器 1 0 0 3 において、最も平均相関値が大きいタイミングを選択することで、スロット境界の検出を行う。

【0 0 7 0】

複数サーチ間の平均化では、 λ を大きくするほど、より以前の結果まで用いて平均化を行うことになる。この方法によれば、メモリのサイズが小さくて済むという利点がある。また、第 2 段階で検出されたフレーム境界およびスクランブル符号グループが、直前のサーチにおいて検出されたものと異なった場合には、制御部 1 3 0 6 は、メモリの内容をリセットし、これにより異なるタイミングまたは異なるスクランブル符号グループの第 3 段階平均相関値を平均化してしまうことを避けることができる。

【0 0 7 1】

上述した、平均化に用いるメモリの数 N 、重み付けの値、または忘却係数の値は、移動局の移動速度などによって最適な値が異なる。そこで、移動速度などに応じてこれらの値を適応的に変化させることによって、より効果的にセルサーチを行うことができる。

【0 0 7 2】

また、例えば、移動局の電源投入時には、移動局のクロックが不安定であることから、平均化区間が短くなるようにする。待ち受け中もやはりクロックが不安定であり、消費電流の問題があることから、平均化区間が短くなるようにする。このようにして、移動局の状態に応じて、平均化に用いるメモリの数 N や、重み付けの値 ($W_0, W_1 \sim W_{N-1}$)、または忘却係数の値 λ ($0 \leq \lambda \leq 1$) を変化させることによって、より効果的にセルサーチを行うことができる。

【0 0 7 3】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、セルサーチの各段階における平均化を、当該サーチだけでなく、それ以前のサーチにおける過去の結果も使って行うこ

とから、従来の方法よりもより高精度のサーチが可能となる。その結果、正しいフレーム境界およびスクランブル符号を検出するのに要するサーチ時間も短縮することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

また、本発明によれば、移動局の速度や、電源投入時、待ち受け中、通信中の各状態などに応じて平均化区間を適応的に変化させることができるため、より効果的に平均化を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

セルサーチに関係する下りチャネルの構成を示す概略図である。

【図 2】

従来のセルサーチ方法における第 1 段階の動作を説明するための図である。

【図 3】

従来のセルサーチ方法における第 2 段階の動作を説明するための図である。

【図 4】

従来のセルサーチ方法における第 3 段階の動作を説明するための図である。

【図 5】

本発明にかかるセルサーチ方法における第 1 段階の動作を説明するための図である。

【図 6】

本発明にかかるセルサーチ方法における第 1 段階の複数サーチ間平均化の方法を示す図である。

【図 7】

第 1 段階の複数サーチ間平均化を忘却係数を用いて行う方法を示す図である。

【図 8】

本発明にかかるセルサーチ方法における第 2 段階の動作を説明するための図である。

【図 9】

本発明にかかるセルサーチ方法における第 2 段階の複数サーチ間平均化の方法

を示す図である。

【図 1 0】

第 2 段階の複数サーチ間平均化を忘却係数を用いて行う方法を示す図である。

【図 1 1】

本発明にかかるセルサーチ方法における第 3 段階の動作を説明するための図である。

【図 1 2】

本発明にかかるセルサーチ方法における第 3 段階の複数サーチ間平均化の方法を示す図である。

【図 1 3】

第 3 段階の複数サーチ間平均化を忘却係数を用いて行う方法を示す図である。

【符号の説明】

2 0 1, 5 0 1, 6 0 1, 7 0 1 マッチトフィルタ

2 0 2, 3 0 2, 5 0 2, 6 0 2, 7 0 2, 8 0 2, 9 0 2, 1 0 0 2 複数
スロット間平均化処理部

2 0 3, 3 0 3, 2 0 3, 5 0 3, 6 0 3, 7 0 3, 8 0 3, 9 0 3, 1 0 0 3
, 1 1 0 3, 1 2 0 3, 1 3 0 3 ピーク検出器

3 0 1, 4 0 1, 8 0 1, 9 0 1, 1 0 0 1, 1 1 0 1, 1 2 0 1, 1 3 0 1

相関器

4 0 2, 1 1 0 2, 1 2 0 2, 1 3 0 2 複数シンボル間平均化処理部

5 0 4, 8 0 4, 1 1 0 4 複数サーチ間平均化処理部

6 0 4₁ ~ 6 0 4_{N-1}, 9 0 4₁ ~ 9 0 4_{N-1}, 1 2 0 4₁ ~ 1 2 0 4_{N-1} 上書き
型メモリ

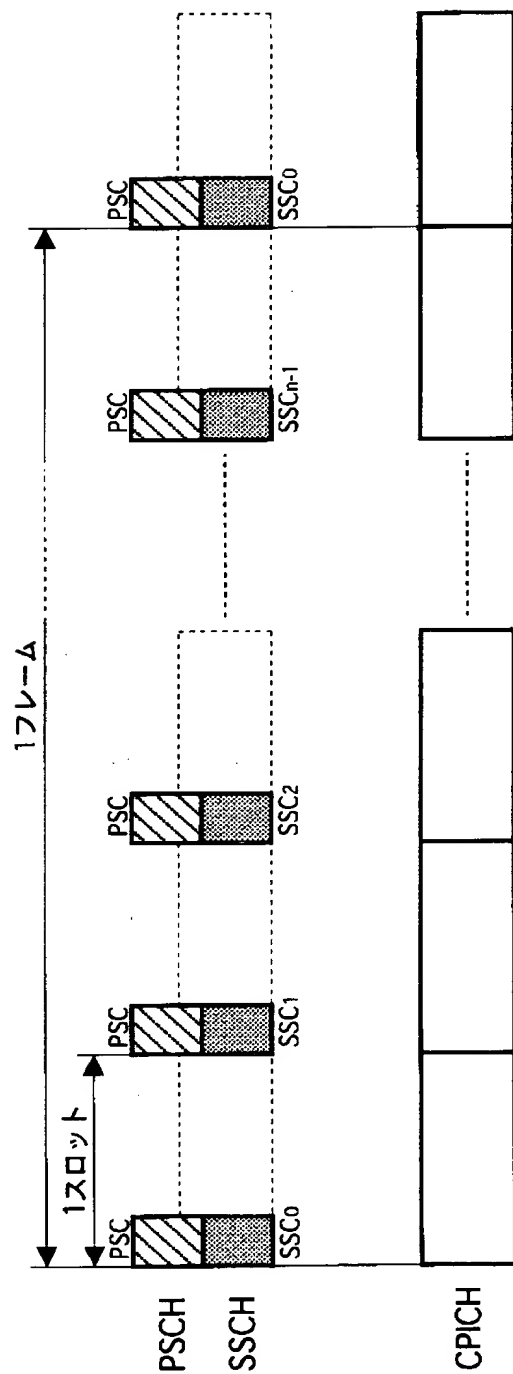
6 0 5, 7 0 5, 9 0 5, 1 0 0 5, 1 2 0 5, 1 3 0 5 平均値算出部

7 0 4, 1 0 0 4, 1 3 0 4 加算型メモリ

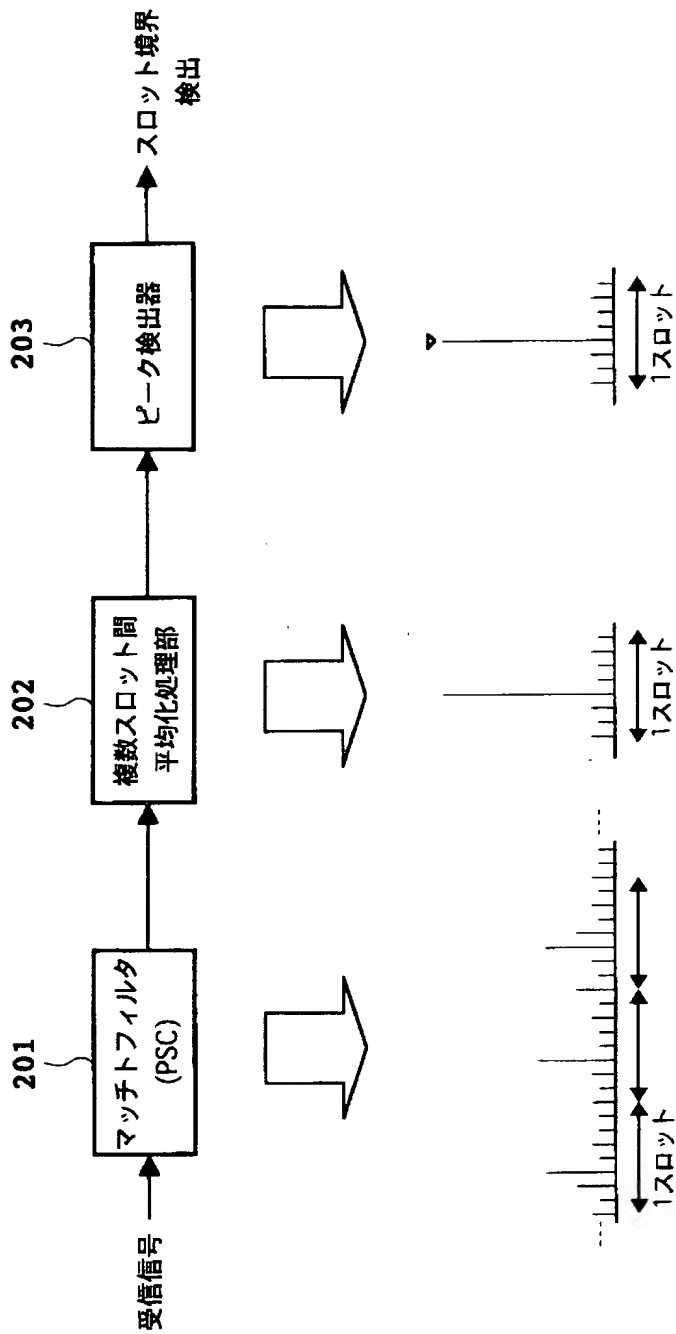
9 0 6, 1 0 0 6, 1 2 0 6, 1 3 0 6 制御部

【書類名】 図面

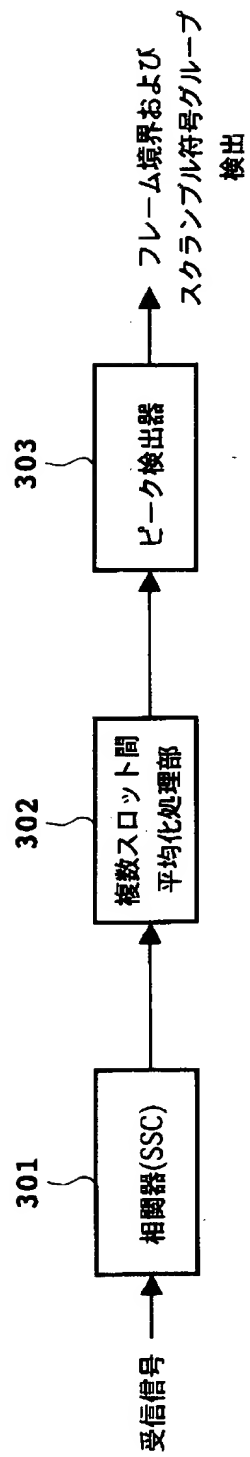
【図 1】



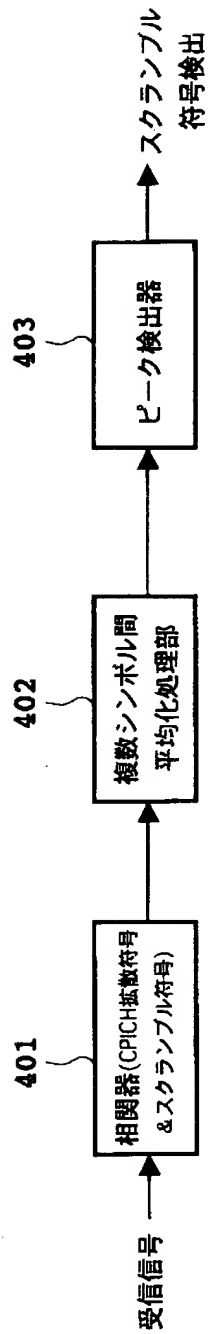
【図 2】



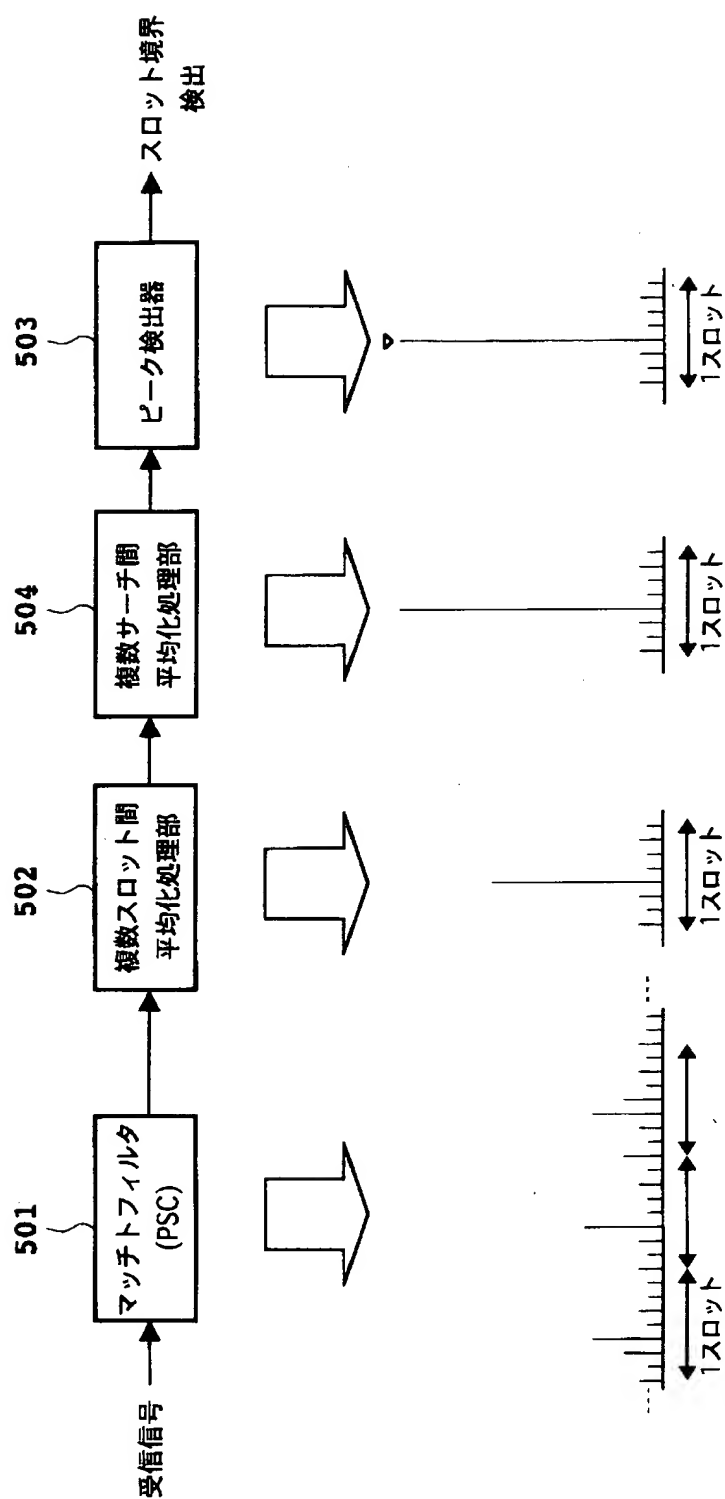
【図 3】



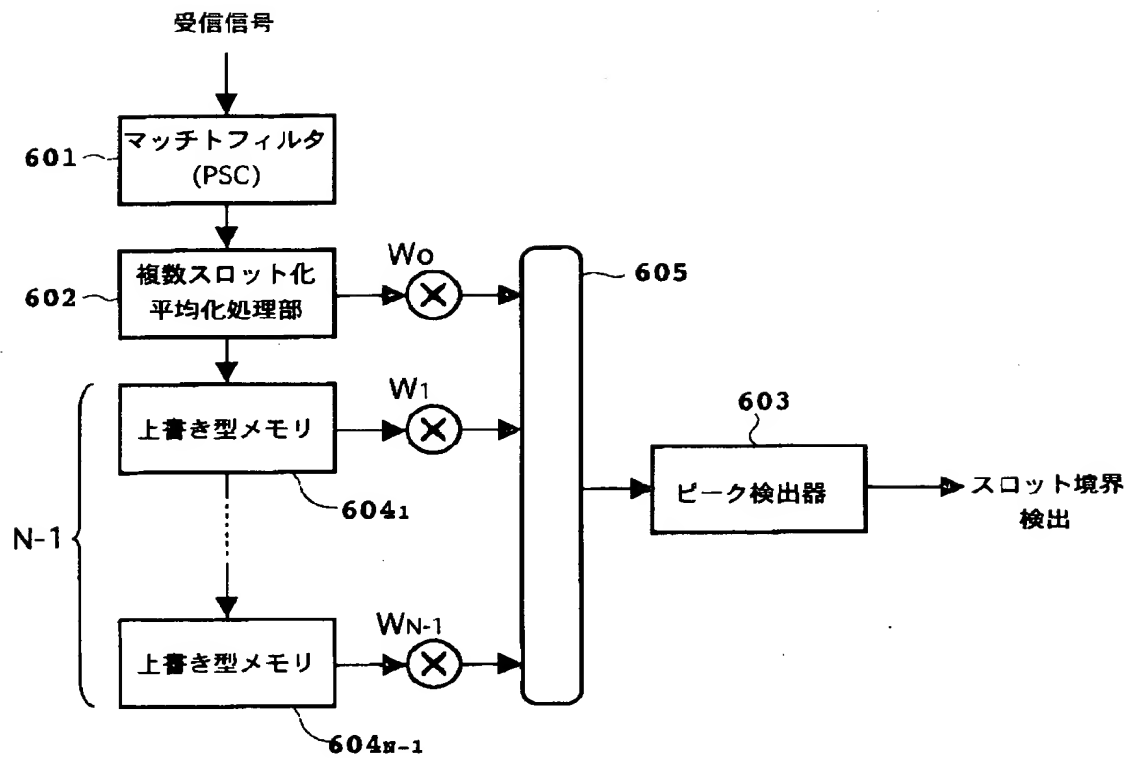
【図 4】



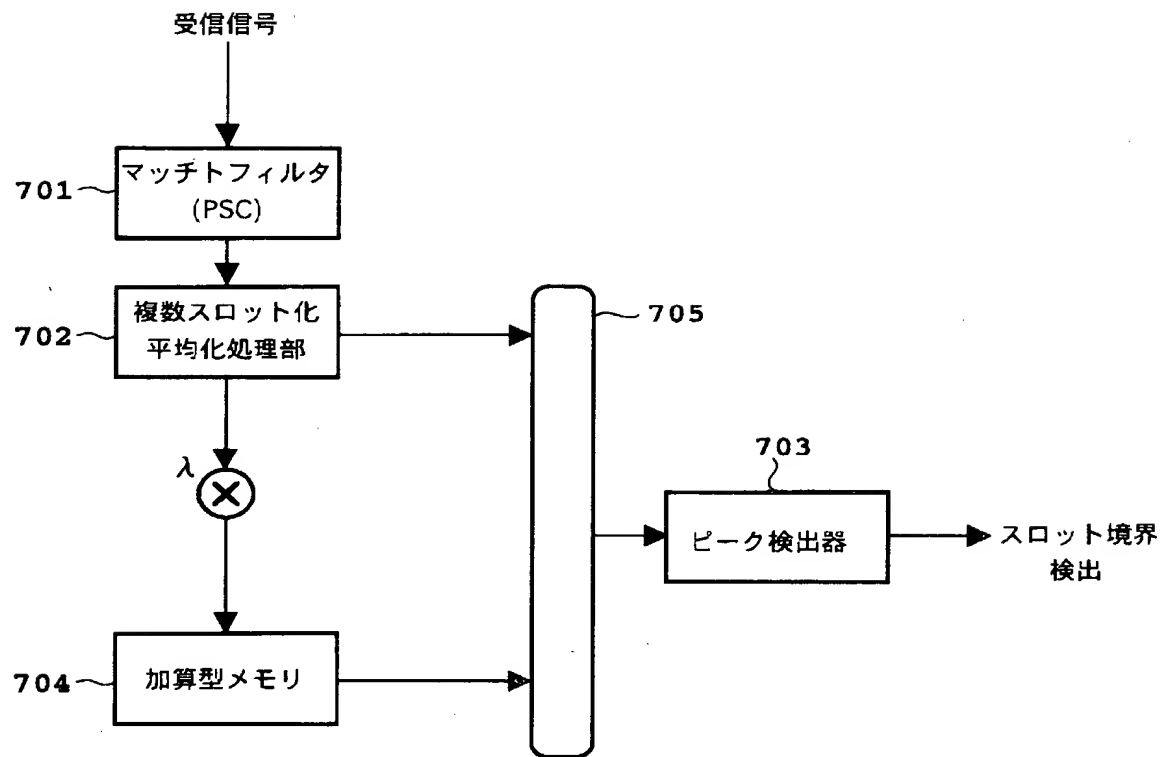
【図 5】



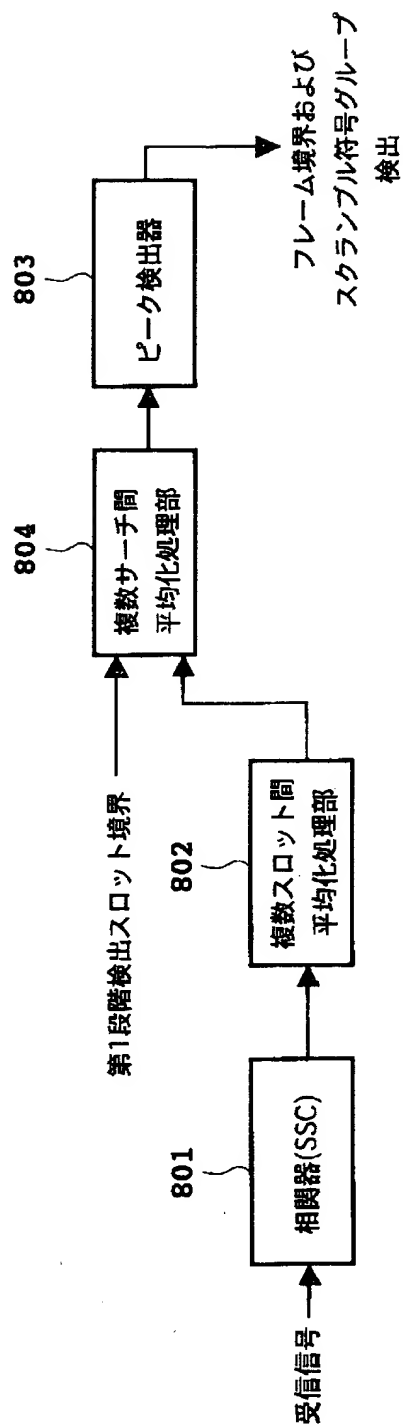
【図 6】



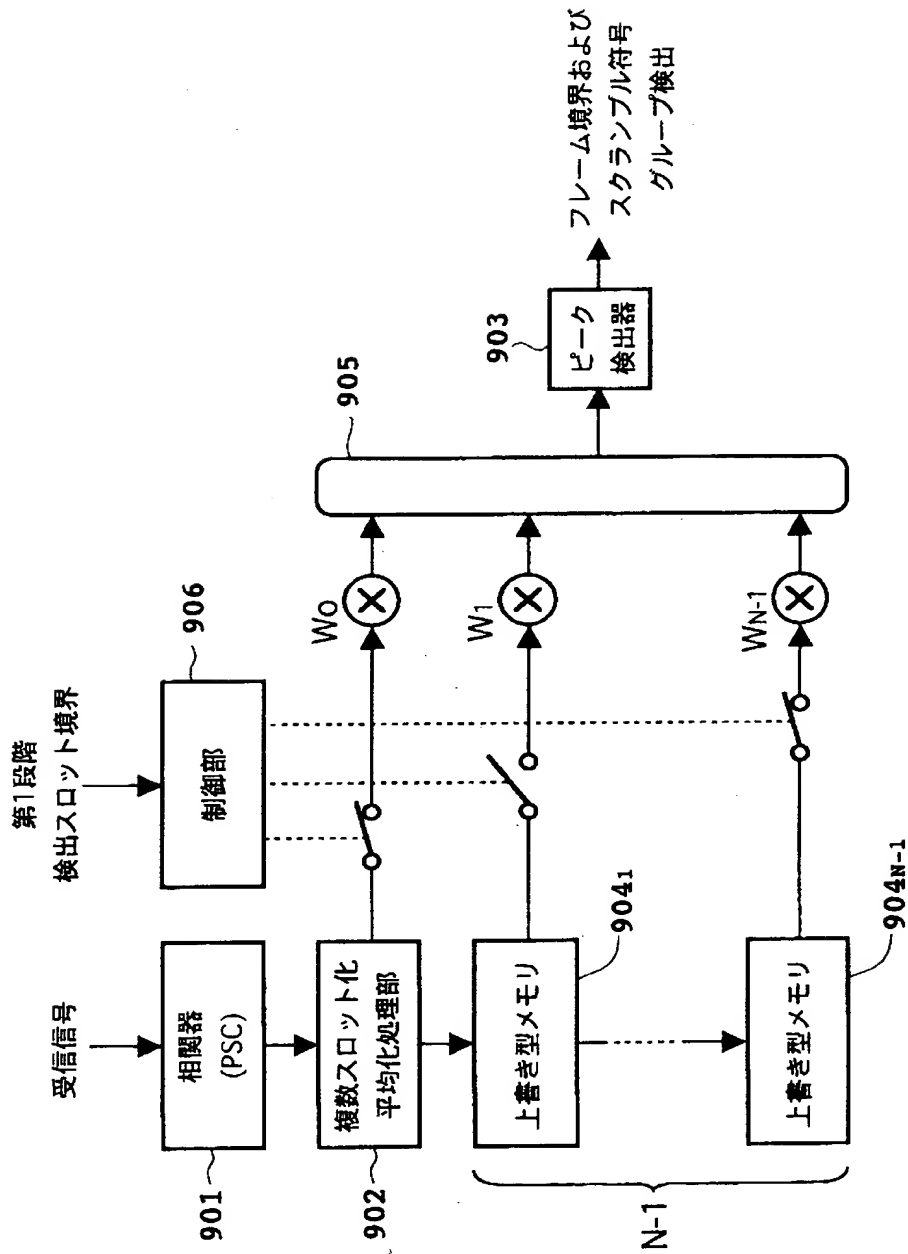
【図 7】



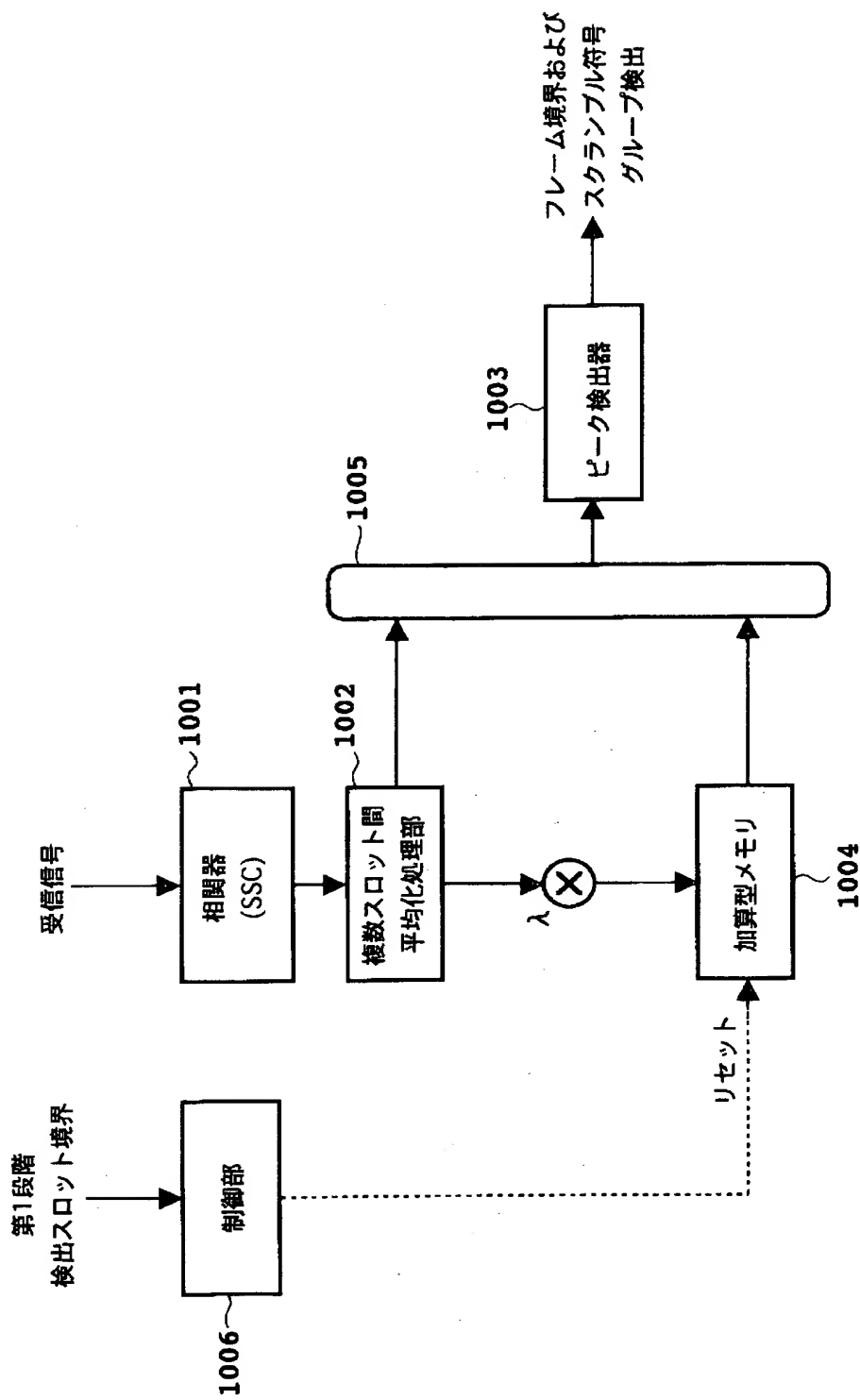
【図 8】



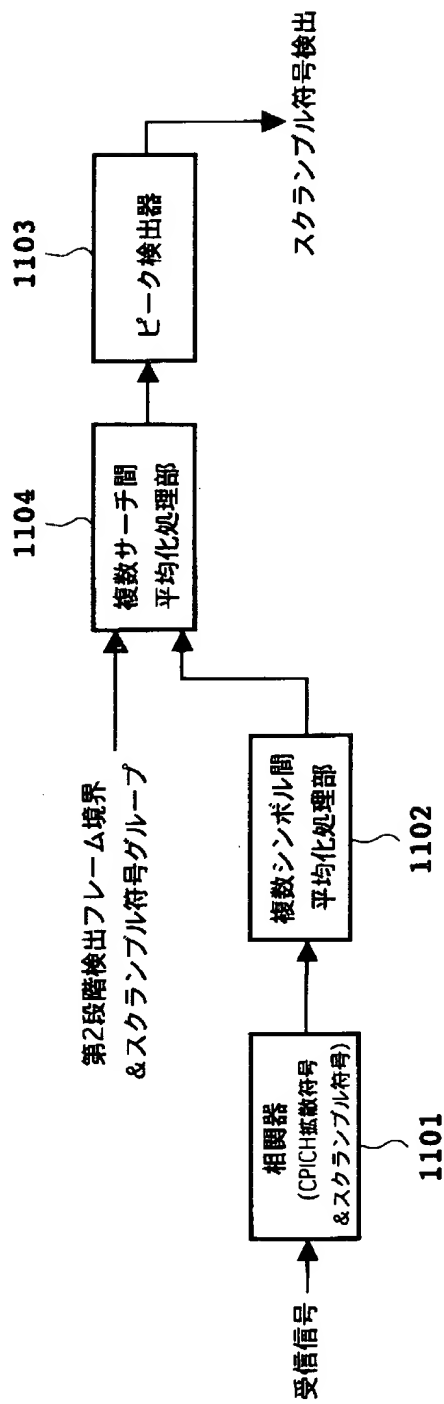
【図 9】



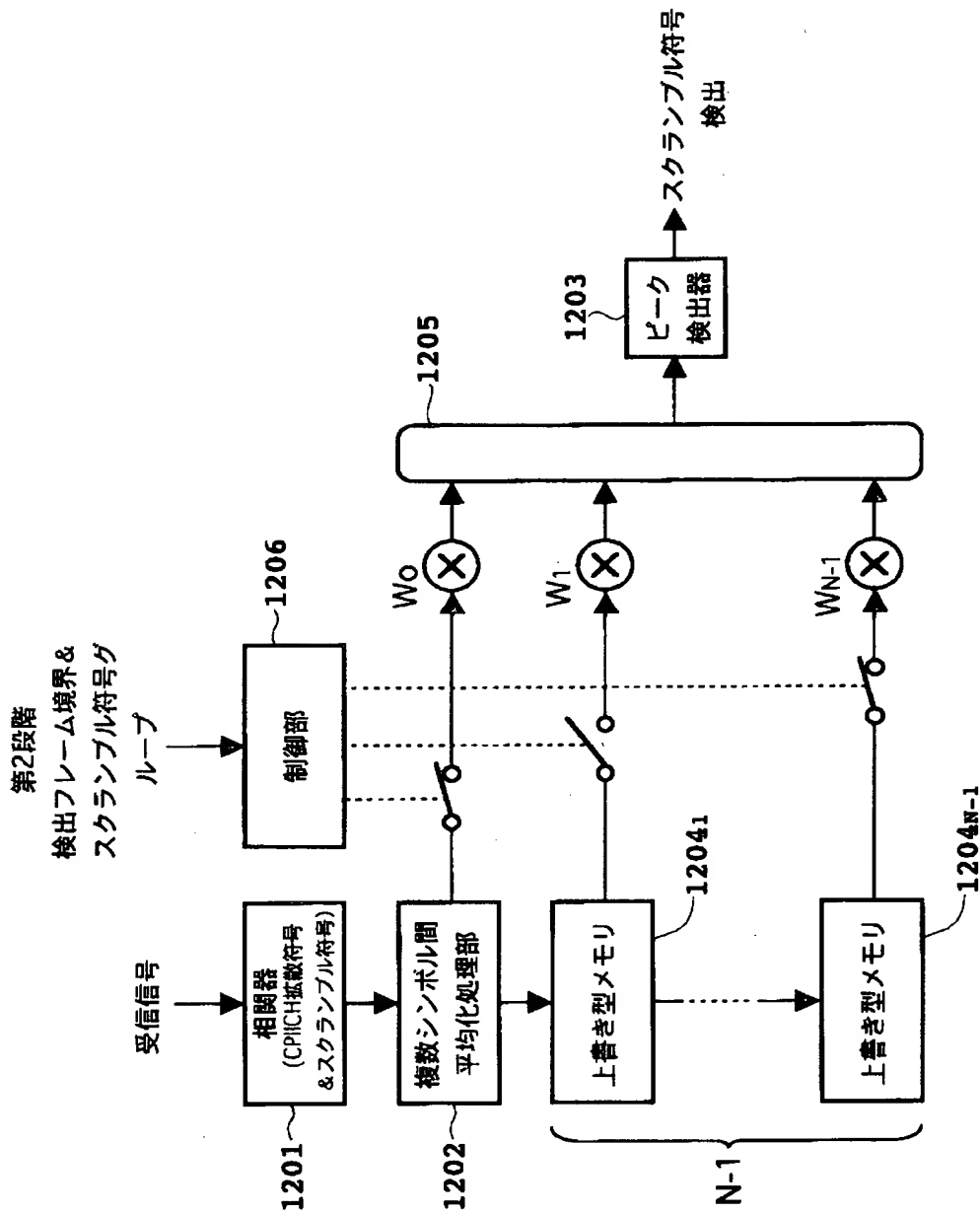
【図10】



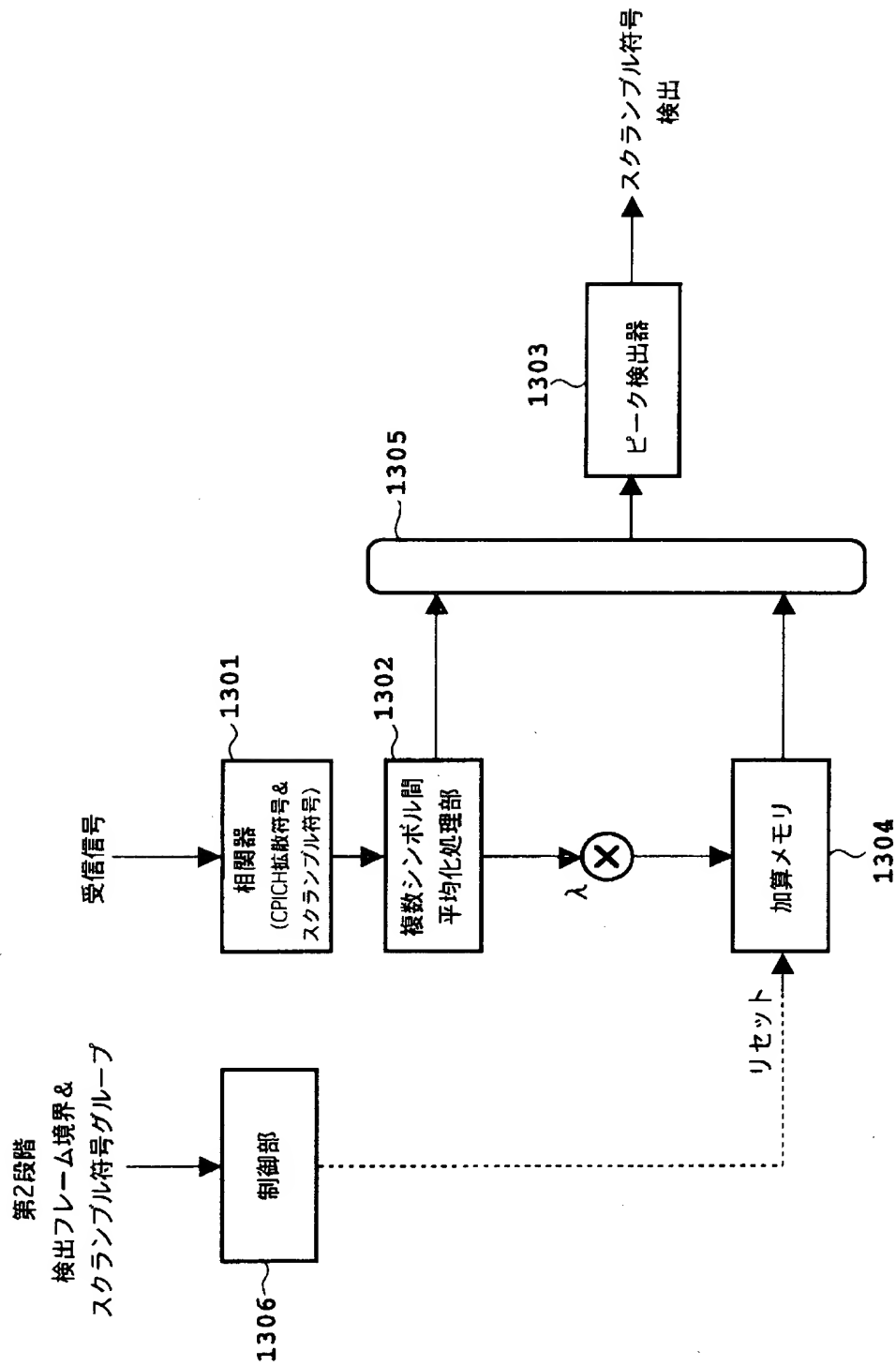
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検出精度を高め、正しいフレーム境界およびスクランブル符号を検出するのに要するサーチ時間を短縮する。

【解決手段】 移動局は、受信信号をこのP S Cに対応したマッチトフィルタ501に入力し、複数スロット間平均化処理部502で、雑音や干渉の影響を軽減するために複数スロットにわたって平均化を行う。複数スロット間での平均化が行われた後、複数サーチ間平均化処理部504で、さらに複数サーチ間での平均化が行う。その後、ピーク検出器203において、最も平均相関値が大きいタイミングを選択することで、スロット境界の検出を行う。

【選択図】 図5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号

氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ